

## PVD DEVICE

**Publication number:** JP4350157

**Publication date:** 1992-12-04

**Inventor:** SHINTANI MASANORI

**Applicant:** CHUGAI RO KOGYO KAISHA LTD

**Classification:**

- **International:** C23C14/30; C23C14/54; C23C14/56; H01J37/30;  
C23C14/28; C23C14/54; C23C14/56; H01J37/30;  
(IPC1-7): C23C14/30; C23C14/56; H01J37/30

- **European:**

**Application number:** JP19910123704 19910528

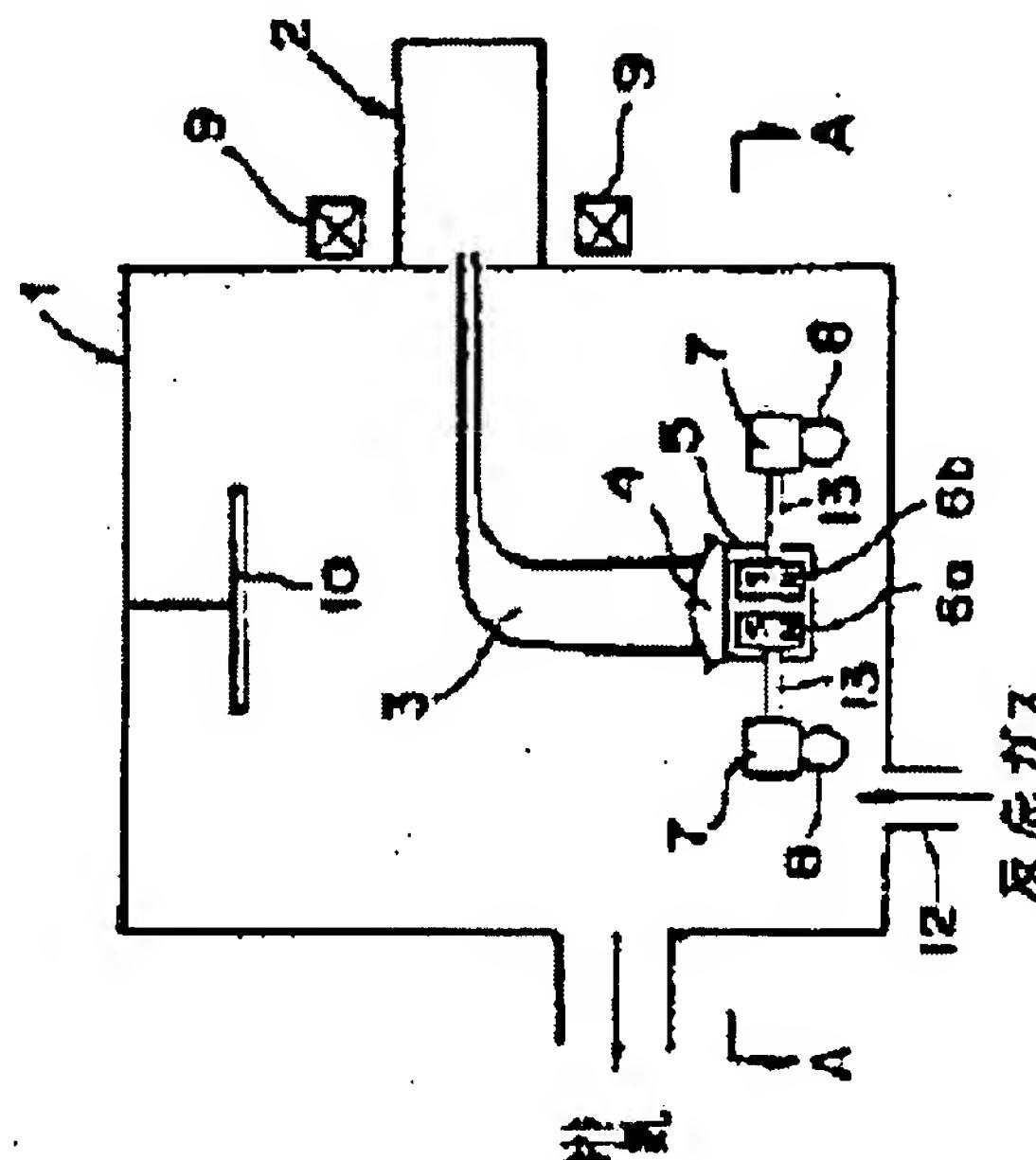
**Priority number(s):** JP19910123704 19910528

[Report a data error here](#)

### Abstract of JP4350157

**PURPOSE:** To provide a PVD device capable of producing a thin film vapor deposited on a surface of a substrate having a uniform thickness and being easily changeable the vapor deposit surface area.

**CONSTITUTION:** In a PVD device in which plasma flow 3 from a plasma gun 2 is introduced by a magnetic field to upper of an evaporating material crusible 5 to evaporate a volatile raw material 4 and thin film is formed on a surface of a substrate 10 placed at upper of volatile raw material, plural permanent magnets 6a-6d are arranged to be movable in horizontal direction under the volatile material crusible.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-350157

(43)公開日 平成4年(1992)12月4日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
C 23 C 14/30  
14/56  
H 01 J 37/30

識別記号 庁内整理番号  
7308-4K  
8414-4K  
Z 9172-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-123704

(22)出願日 平成3年(1991)5月28日

(71)出願人 000211123  
中外炉工業株式会社  
大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号

(72)発明者 新谷 昌徳  
大阪府大阪市西区京町堀2丁目4番7号  
中外炉工業株式会社内

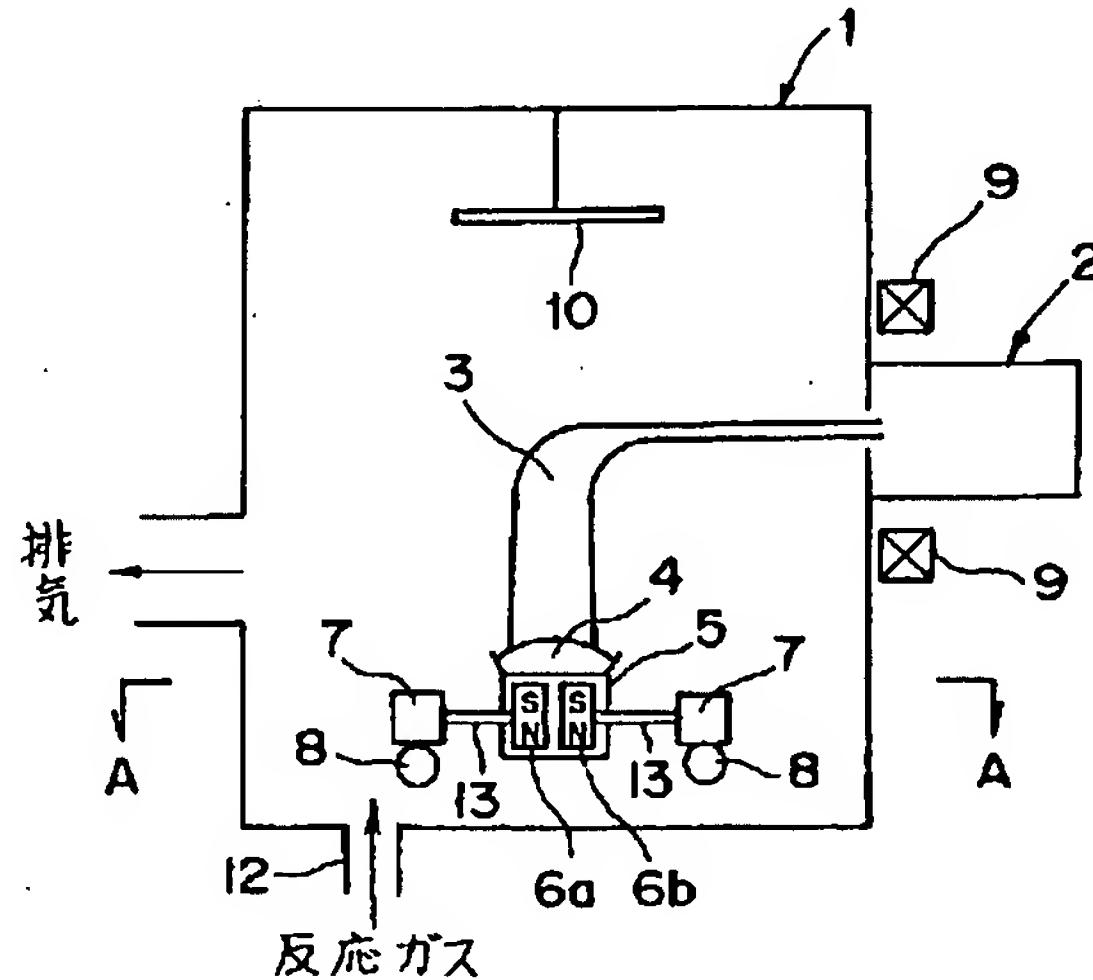
(74)代理人 弁理士 青山 葦 (外1名)

(54)【発明の名称】 PVD装置

(57)【要約】

【目的】 基体表面に蒸着させる薄膜を、均一な膜厚で、かつ、容易に蒸着面積を変更することが出来るPVD装置を提供することを目的とする。

【構成】 プラズマガン(2)からのプラズマ流(3)を磁場によって蒸発原料るつぼ(5)上に導いて蒸発原料(4)を蒸発させ、該蒸発原料の上方に置かれた基体(10)の表面に薄膜を形成するPVD装置において、前記蒸発原料るつぼの下方に複数個の永久磁石(6a)～(6d)を水平方向に移動可能に配設したPVD装置。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラズマガンからのプラズマ流を磁場によって蒸発原料るつぼ上に導いて蒸発原料を蒸発させ、該蒸発原料の上方に置かれた基体表面に薄膜を形成するPVD装置において、前記蒸発原料るつぼの下方に複数個の永久磁石を水平方向に移動可能に配設したことを特徴とするPVD装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、プラズマガンからのプラズマ流を磁場によって蒸発原料るつぼ上に導いて蒸発原料を蒸発させ、該蒸発原料の上方に置かれた基体表面に薄膜を形成するPVD装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、イオンプレーティング処理あるいは真空蒸着処理を行なう前記PVD (physical vapor deposition) 装置として、図10に示すように、真空室1の側部に、たとえば圧力勾配型プラズマガン2を取付け、前記プラズマガン2からのプラズマ流3を空芯コイル9によって、 $10^{-3} \sim 10^{-4}$  Torrの圧力状態とされた真空室1に引き出し、このプラズマ流3を蒸発原料るつぼ5の下方に設置された1個の固定永久磁石6の作用によってるつぼ5に集束させて、蒸発原料4を蒸発させるとともに、該蒸発原料4の上方に置かれた基体10の表面に薄膜を形成するものがある。なお、反応ガス導入口12よりN<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>等の反応ガスを導入してもよい。

【0003】 また、図12に示すように、プラズマガン2からのプラズマ流3を一对の永久磁石15の磁場によってシート状に変形し、該シート状プラズマ流3を、その幅方向に設けた細長いるつぼ5の下方に設置された1個の細長い固定永久磁石6によって蒸発原料4上に導き、蒸発原料4を蒸発させ、該蒸発原料4の上方に置かれた基体10の表面に薄膜を形成するものがある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前記構成では、るつぼ5の下方に設置される永久磁石6によって形成される磁束密度分布は、該永久磁石6の設置位置および形状によって一定状態となっているので、前記磁束密度分布と相関関係にあるプラズマ流の密度分布も一定状態である。すなわち、蒸着面積あるいは蒸発原料4の溶融状態は一定状態であるため、蒸着面積を変更するには、薄膜が形成される基体10とるつぼ5との間の距離を変更するか、プラズマガン2の出力を変更するか、または、るつぼ5の下方に設置された1個の固定永久磁石6を形状の異なるものに取り替えることが不可欠であり、非常に操作が面倒であるという問題を有する。一方、一般に、PVD装置においては、基体10の表面に形成される薄膜の膜厚分布は、図11、図13に示すように、永久磁石6の中心上で最大値をとり、中心から外

れるにしたがって下降する傾向にあり、膜厚が不均一となるという問題を有する。特に、基体10が連続的に移動するストリップである場合、ストリップの幅方向における膜厚の均一性を確保することができないという問題を有する。したがって、本発明は前記従来の問題を、簡単な手段で解決することのできるPVD装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記目的を達成するために、プラズマガンからのプラズマ流を磁場によって蒸発原料るつぼ上に導いて蒸発原料を蒸発させ、該蒸発原料の上方に置かれた基体表面に薄膜を形成するPVD装置において、前記蒸発原料るつぼの下方に複数個の永久磁石を水平方向に移動可能に配設したものである。

## 【0006】

【作用】 前記のように、本発明においては、蒸発原料るつぼの下方に複数の永久磁石を設け、この複数の永久磁石を水平方向に移動可能としたため、るつぼ部に所望の磁束密度分布が形成できてプラズマ流が蒸発原料上に集束する密度を容易に変更することができる。すなわち、蒸発原料に集束するプラズマの密度分布は各永久磁石の水平方向の位置関係に依存する。したがって、プラズマの密度分布と相関関係にある蒸発原料の溶融範囲も各永久磁石の水平方向の位置関係に依存するため、基体上に形成される薄膜の膜厚分布も各永久磁石の水平方向の位置関係に依存する。このことにより、膜厚の薄くなる基体部位に対応するるつぼにプラズマを密に集束させる一方、膜厚の厚くなる基体部位に対応するるつぼにプラズマを粗に集束することによって膜厚の均一性の向上が図れる。また、るつぼの所定部位にプラズマを集束させないようにすることによって溶融範囲(蒸着範囲)を変更することができる。

## 【0007】

【実施例】 つぎに、本発明の実施例を図面にしたがって説明する。本発明は、前記従来のPVD装置におけるるつぼ5の下方に配置する永久磁石6を複数の永久磁石6a, 6b, …で構成し、これら永久磁石6a, 6b, …を各々駆動装置により水平移動可能としたものである。

40 その他は従来と同様であるため同一部分に同一符号を付して説明を省略する。図1は、本発明にかかるPVD装置の第1実施例を示し、永久磁石6は図2に示すように、円形状のるつぼ5の中心部に1/4円柱状の4個の永久磁石6a～6dを同一円周上に配設したものである。

【0008】 そして、前記永久磁石6a～6dは、各々別個のモータ7にネジ軸13により支持され、各モータ7を駆動することにより、各永久磁石6a～6dはるつぼ5の下方で水平方向(放射方向)に移動可能となっている。なお、8は永久磁石6a～6dの位置検出装置で

ある。

【0009】前記実施例では、永久磁石6を4個の永久磁石6a～6dで構成したがこれに限らず、また、永久磁石6a～6dの形状も実施例のものに限らない。さらに、永久磁石6を処理室1内に配置したが、処理室1外のるつぼ5の下方に設置してもよい。

【0010】そして、前記各モータ7を駆動して、永久磁石6a～6dを外方に移動すると、るつぼ5上の磁束密度は各永久磁石6a～6dの水平方向の位置に依存するため、図3に示すように、外周の近傍は高く、中央付近は低くなる。したがって、プラズマ流3はるつぼ5の外周方向で密に、また基体の中央付近に対応するるつぼ5の中央付近で粗に集束することになり、膜厚の均一性の向上が図れる。

【0011】つまり、真空室1に引出されたプラズマ流3は、各永久磁石6a～6dの水平方向の位置に基づく磁束密度分布に応じて蒸着原料るつぼ5に集束することになるため、前記各永久磁石6a～6dの水平方向の位置を変更することにより、蒸着原料4の溶融範囲あるいは溶融度合が調節できて膜厚の均一性が図れるとともに、蒸着面積の変更を容易に行うことができる。

【0012】なお、各永久磁石6a～6dを独立して移動させる必要のない場合には、図4に示すように、1台のモータ7の出力軸をギヤボックス14とネジ軸13を介して永久磁石6a～6dに接続し、各永久磁石6a～6dを連動して移動させるようにしてもよい。

【0013】図5は本発明の第2実施例を示し、図11に示す従来のシートプラズマ式PVD装置に適用したもので、細長いるつぼ5の下方に複数の永久磁石6a～6dを一列に配設し、各永久磁石6a～6dをネジ軸13とギヤボックス14を介して各永久磁石に対応したモータ7に連結して水平移動可能としたものであって、各永久磁石6a～6dをシート状プラズマの幅方向にそれぞれ独立して移動可能となっている。そして、各永久磁石6a～6dを移動させることにより、たとえば図7に示すような磁束密度を形成させることができ、蒸着原料4の溶融の度合あるいは範囲の変更と、薄膜の膜厚分布を均一にすることができる。

【0014】なお、図5の場合であって、各永久磁石6a～6dの位置を独立して移動させる必要のない場合には、図8に示すように、1台のモータ7にギヤボックス14とネジ軸13を介して各永久磁石6a～6dを接続し、各永久磁石6a、6bと6c、6dを連動して移動

させるようにしてもよい。また、図9に示すように、複数のプラズマガン2を配設する場合にあっては、各プラズマ3の密度分布を調整できるように、各プラズマ3に対応した各永久磁石6a～6c、6d～6fをそれぞれ水平移動可能にしてもよい。

【0015】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、るつぼの下方に設置する永久磁石を複数の永久磁石で構成し、これらを水平移動可能としたから、永久磁石間の間隔を調整することによって、るつぼ部に所望の磁束密度分布を形成させることができる。すなわち、蒸着原料に集束するプラズマの密度分布を最適な分布にすことができ、均一な厚みの薄膜を得ることができるばかりか、基体の大きさに応じて最適な蒸着面積を確保することができ、成膜の効率向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例を示すPVD装置の概略図である。

【図2】 図1のA-A線の詳細拡大断面図である。

【図3】 図2の永久磁石を水平移動させた状態におけるるつぼでの磁束密度を示すグラフである。

【図4】 図2の永久磁石を水平移動させる他の移動手段の平面図である。

【図5】 本発明の第2実施例を示すPVD装置の概略図である。

【図6】 図5のB-B線の拡大断面図である。

【図7】 図6の状態におけるるつぼでの磁束密度を示すグラフである。

【図8】 図5の永久磁石を水平移動させる他の移動手段の正面図である。

【図9】 本発明の第3実施例を示すPVD装置の断面図である。

【図10】 従来のPVD装置の概略図である。

【図11】 図9の磁束密度および膜厚を示すグラフである。

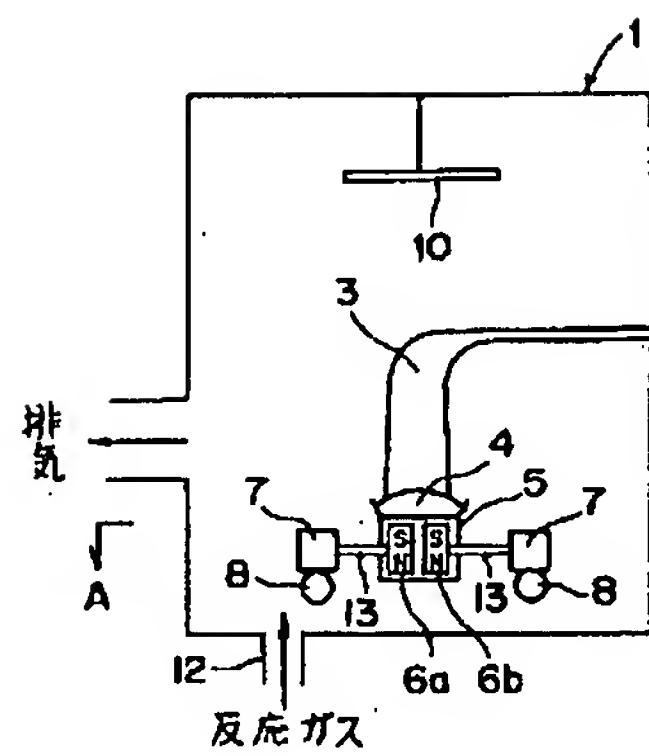
【図12】 従来の他のPVD装置の概略図である。

【図13】 図11の磁束密度と膜厚を示すグラフである。

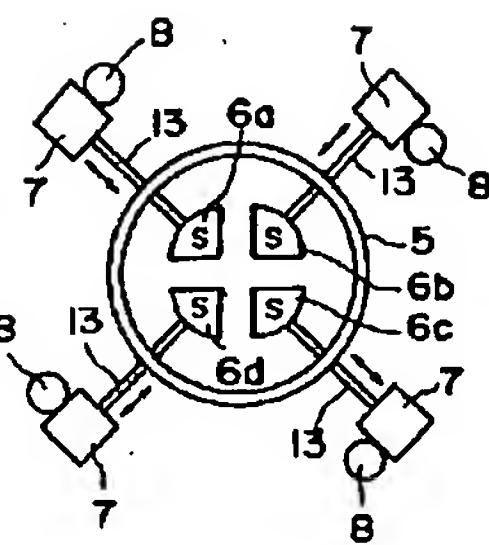
【符号の説明】

1…真空室、2…プラズマガン、3…プラズマ流、4…蒸着原料、5…るつぼ、6、6a～6d…永久磁石、7…モータ、10…基体。

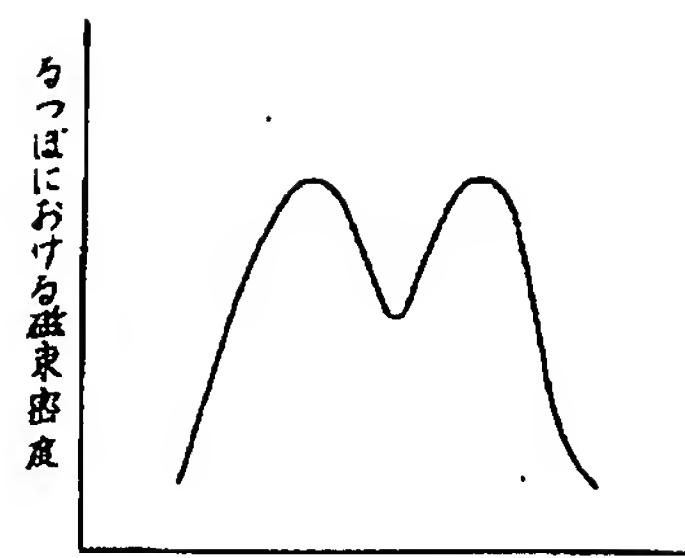
【図1】



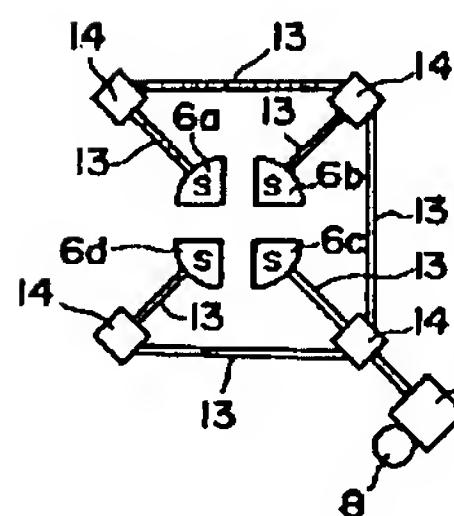
【図2】



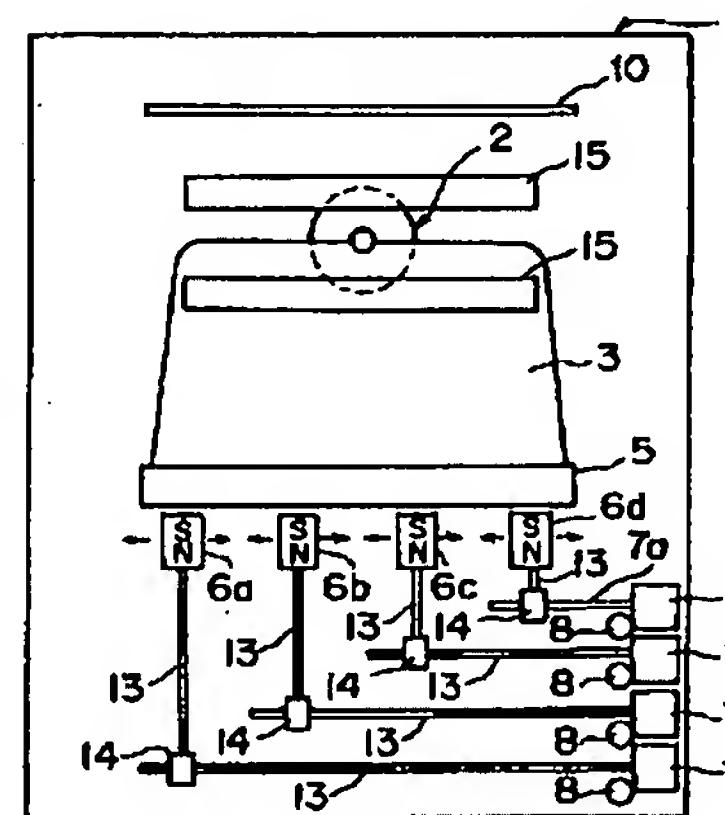
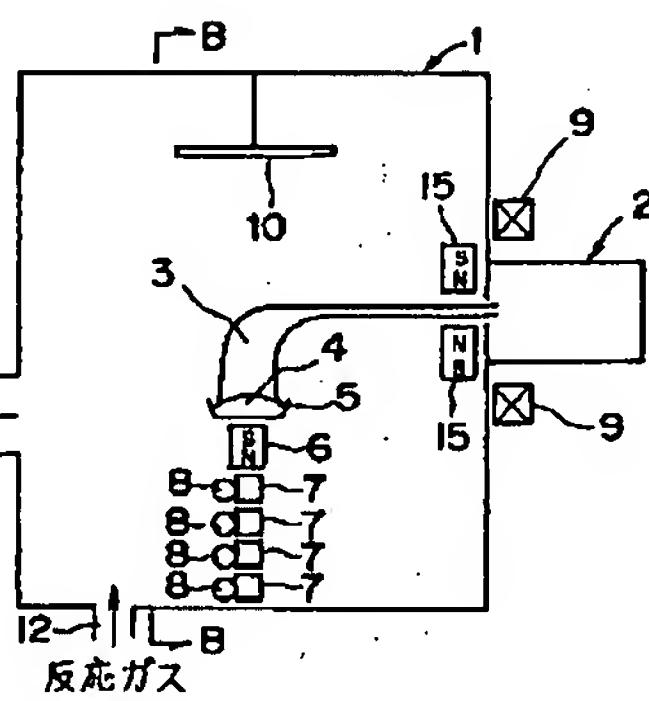
【図3】



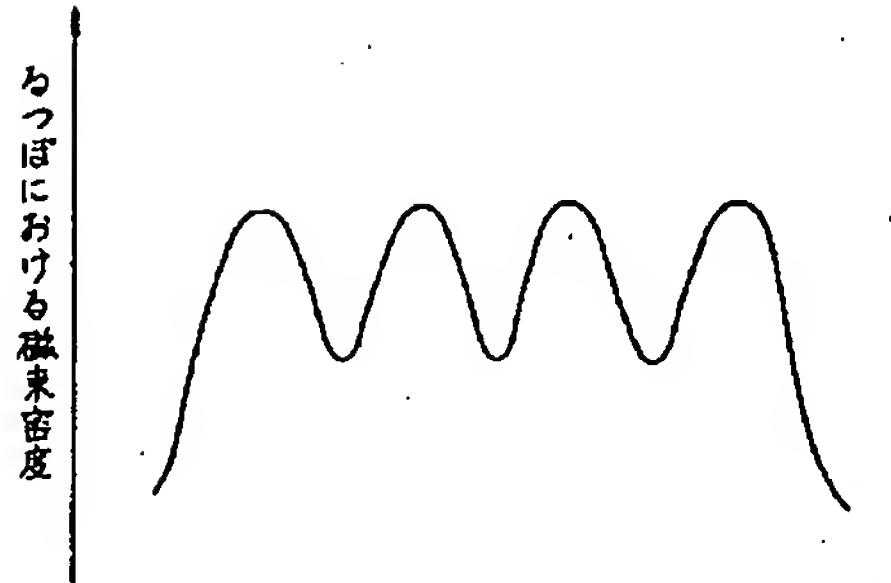
【図4】



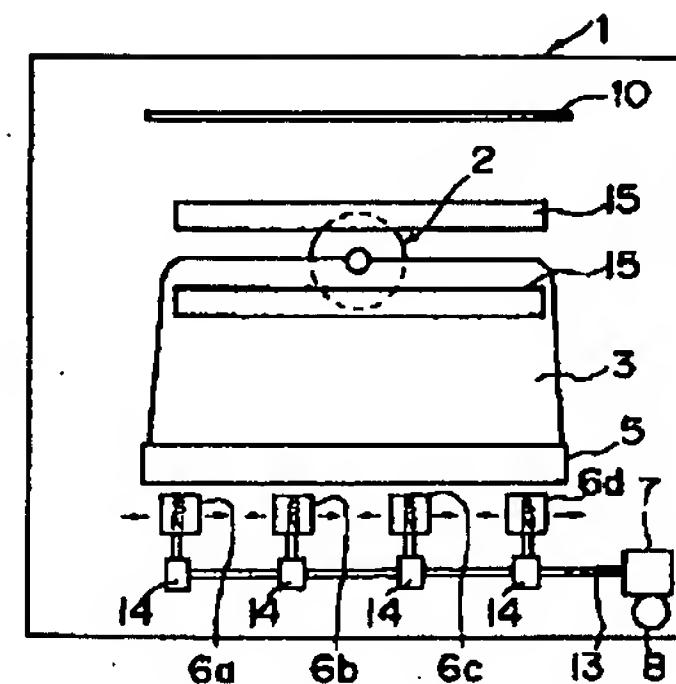
【図5】



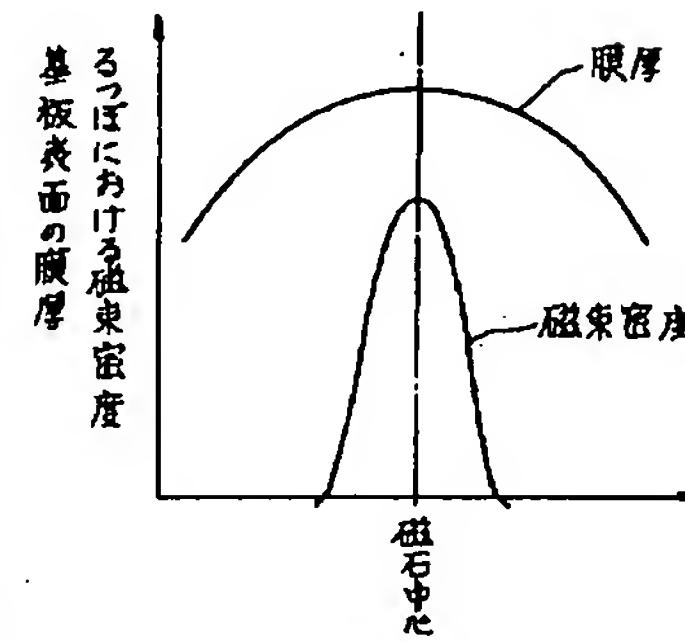
【図7】



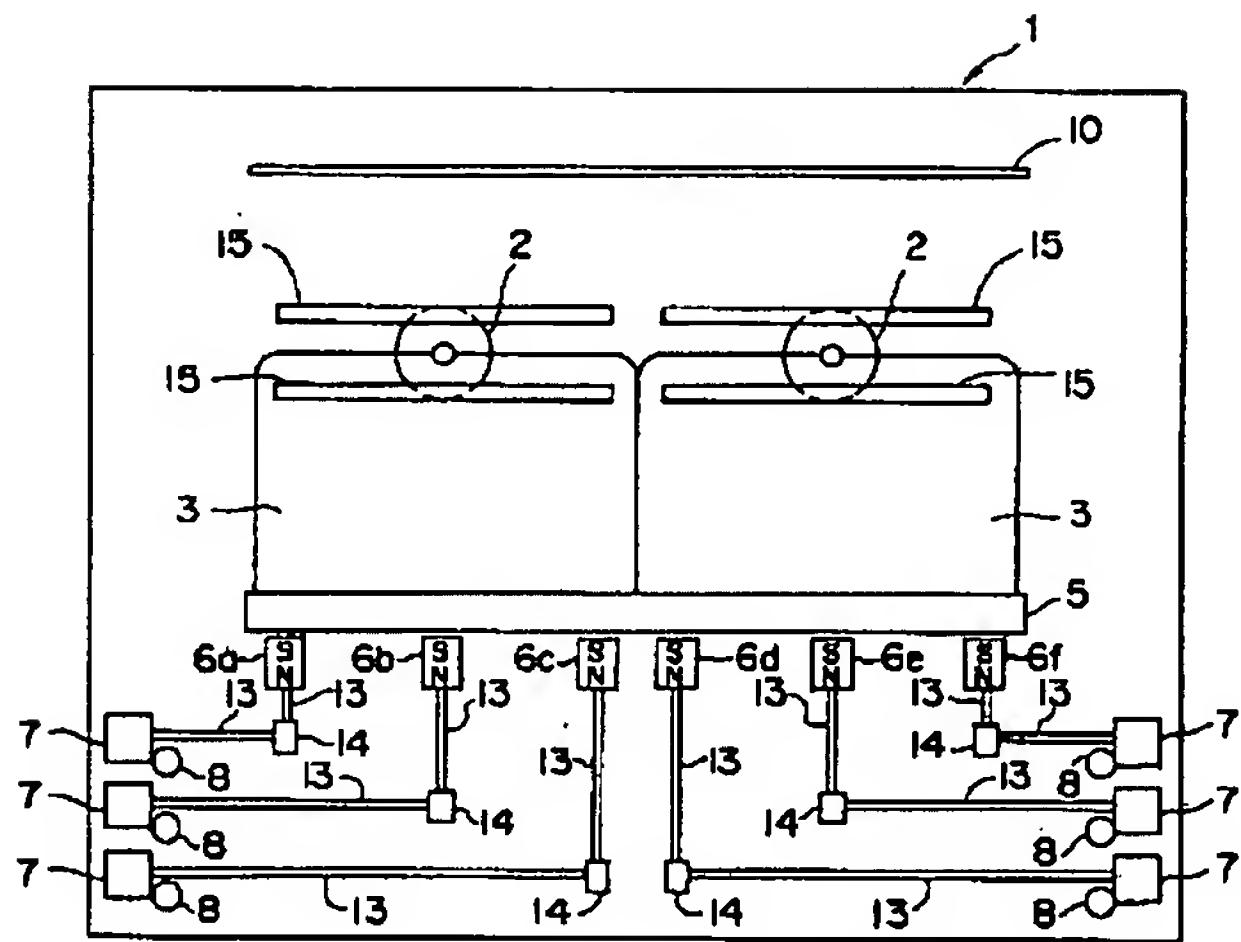
【図8】



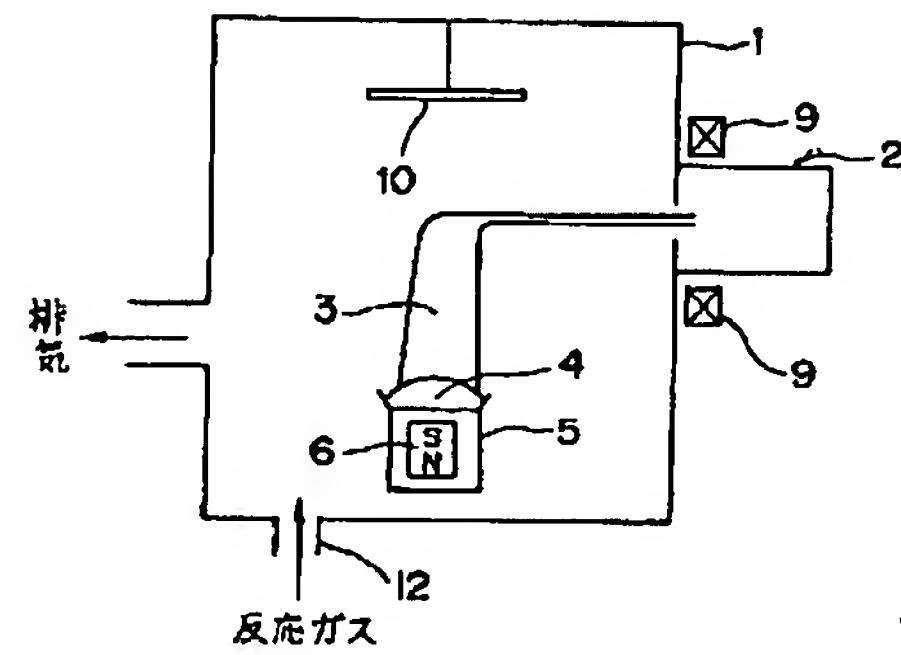
【図11】



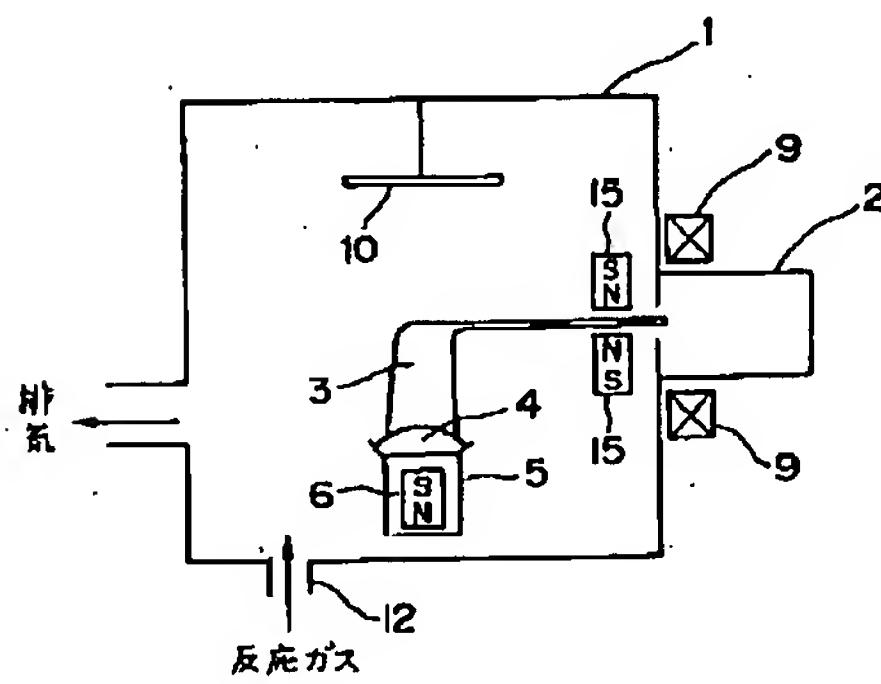
【図9】



【図10】



【図12】



【図13】

